

## 吉林省外来入侵植物的现状与防治对策

李成宏<sup>1</sup>, 苑景洪<sup>1</sup>, 于忠亮<sup>1</sup>, 周梅妹<sup>1</sup>, 王梅芳<sup>1</sup>, 杜凤国<sup>1,2\*</sup>

(1. 北华大学林学院, 吉林吉林 132013; 2. 长白山特色森林资源保育与高效利用国家林业局重点实验室, 吉林吉林 132013)

**摘要** 通过查阅外来入侵植物的文献资料、植物标本信息并结合野外调查, 确定了目前吉林省外来入侵植物约有 18 科 48 属 66 种。同时分析了吉林省外来入侵植物的组成、原产地、入侵途径和生长型。针对外来入侵植物的现状提出了防治对策和建议。

**关键词** 外来入侵植物; 生长型; 防治对策; 吉林省

**中图分类号** S459 **文献标识码** A

**文章编号** 0517-6611(2019)14-0051-04

**doi**: 10.3969/j.issn.0517-6611.2019.14.017



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

### The Present Situation and Control Countermeasures of Invasive Plant in Jilin Province

LI Cheng-hong, YUAN Jing-qi, YU Zhong-liang et al (College of Forestry, Beihua University, Jilin, Jilin 132013)

**Abstract** Through the literature review of invasive plants, plant specimen information, combining with field investigation, it was confirmed that there were about 18 families, 48 genera and 66 species of alien invasive plants in Jilin Province. The composition, origin, invasion route and growth type of alien invasive plants in Jilin Province were also analyzed. In view of the present situation of alien invasive plants, the control countermeasures and suggestions were put forward.

**Key words** Invasive plant; Growth type; Control countermeasures; Jilin Province

外来入侵种是指通过人类有意和无意的活动将其引入到自然分布区以外, 对引入地的生物多样性造成威胁、影响或破坏的物种<sup>[1]</sup>。目前全国范围内报道的外来入侵植物有 658 种<sup>[2-4]</sup>。我国对于外来入侵植物的生物学特性、生态学特性、原产地地理环境特征、入侵地分布和未来的发展趋势等信息目前尚没有完全详细的资料数据<sup>[5]</sup>。外来植物的入侵已经成为 21 世纪最难解决的环境问题之一<sup>[6]</sup>。笔者对吉林省外来入侵植物的组成、原产地、入侵途径和生长型进行了初步研究, 以期对植物检疫和相关决策部门制定防治策略和措施提供理论依据。

#### 1 研究区域地理概况和研究方法

**1.1 研究区域地理概况** 研究区域为吉林省, 吉林省位于我国东北地区中部, 北面、西面和南面分别为黑龙江省、内蒙古自治区和辽宁省, 东面与俄罗斯和朝鲜接壤。地理位置为 40°52'~46°18'N, 121°38'~131°19'E。南北跨度约 6°, 东西跨度约 10°。吉林省东部为山地, 中部为丘陵, 西部为松辽平原和西部平原。该地区属于温带湿润-干旱季风气候, 年均气温 2~6℃, 年平均降水量 400~800 mm。春秋多风, 夏季短促而凉爽, 亦避暑; 冬季严寒而漫长, 最适宜观赏雾凇奇观和开展冰雪活动。

**1.2 研究方法** 主要采取文献查阅、标本查阅、野外调查、统计分析、分类归纳等方法开展研究。在大量查阅文献的基础上, 系统地确定吉林省外来入侵植物种类等相关信息, 并按照科属进行统计和分析, 主要分析吉林省外来入侵植物的组成、原产地和生长型, 并按照有意引进和无意引入进行归类, 进而分析吉林省外来入侵植物的入侵途径, 提出有针对性的

防治策略。

#### 2 结果与分析

**2.1 吉林省外来入侵植物的种类组成** 根据大量文献资料<sup>[2-14]</sup>的记载, 查阅相关的植物标本馆及野外调查可知: 吉林省外来入侵植物 66 种, 隶属于 18 科 48 属(表 1、2)。种数最多的 5 个科依次为菊科(Asteraceae)、豆科(Leguminosae)、禾本科(Gramineae)、茄科(Solanaceae)和苋科(Amaranthaceae)。这 5 个科占吉林省总外来入侵植物总科数的 29.4%, 5 个科包括的植物种数占总外来入侵植物种的 69.7%, 各科所占比例从大到小依次为菊科 28.5%、豆科 12.1%、禾本科 10.6%、茄科 9.1% 和苋科 9.1%。从上述统计可以看出, 吉林省的外来入侵植物主要集中在传播性和侵略性非常强的这 5 个科中。这与闫小玲等<sup>[15]</sup>对全国外来入侵植物的研究结果“外来入侵植物包含物种最多的 5 个科分别是菊科、禾本科、茄科、豆科和苋科”基本一致。也同样说明这 5 个科的入侵植物在全国具有非常强的入侵性和适应性, 这将为制定外来入侵植物的防治策略提供依据。

**2.2 吉林省外来入侵植物的原产地** 由表 2 可知, 吉林省外来入侵植物的原产地有 5 个洲, 分别为亚洲、欧洲、非洲、北美洲和南美洲, 截至目前尚没有发现有大洋洲外来的入侵植物报道。各原产地含有的外来入侵植物种类见图 1。从图 1 可知, 吉林省外来入侵植物主要来自于北美洲和欧洲, 这 2 个洲的外来入侵植物占吉林省总入侵植物种类近 70%。这充分说明来自北美洲和欧洲的外来植物非常适应吉林省的气候特征, 这为外来植物的海关和陆路检查检疫提供了强有力的依据。齐淑艳等<sup>[16]</sup>研究表明, 北美洲和东亚大陆的植物区系有很多非常普遍的阶段性分布, 受到地理隔绝的影响, 北美洲积累了很多可以在东亚地区扩散传播的植物种类。吉林省所处的高纬度和临海特征与很多欧洲国家的地理位置特征很接近, 这也为来自欧洲的外来入侵植物在吉林省的繁衍与传播创造了非常有利的条件。综上分析, 在对外

**基金项目** 国家林业局科技发展中心资助项目“吉林省林业外来物种调查与研究”(KJZXSA2018024)。

**作者简介** 李成宏(1994—), 男, 甘肃武威人, 硕士研究生, 研究方向: 植物资源保护与利用。\* 通信作者, 教授, 博士, 博士生导师, 从事长白山濒危植物保育生物学研究。

**收稿日期** 2019-04-13

来植物的检疫过程中,对来自北美洲和欧洲的植物要进行重点检查,对于在这两个大洲引进的植物也应该建立完善的评估指标和风险评估体系,要秉持慎重引进和利用的原则。

表1 吉林省外来入侵植物科属种及比例

Table 1 The families, genus and species and ratios of invasive plants in Jilin Province

序号 No.	科名 Family name	包含属数 Number of genus	属百分比 Percentage of genus//%	包含种数 Number of species	种百分比 Percentage of species//%
1	桑科 Moraceae	1	2.08	1	1.52
2	蓼科 Polygonaceae	1	2.08	1	1.52
3	石竹科 Caryophyllaceae	3	6.25	3	4.55
4	藜科 Chenopodiaceae	1	2.08	1	1.52
5	苋科 Amaranthaceae	1	2.08	6	9.09
6	十字花科 Cruciferae	1	2.08	4	6.06
7	木犀草科 Resedaceae	1	2.08	1	1.52
8	豆科 Leguminosae	5	10.42	8	12.12
9	大戟科 Euphorbiaceae	1	2.08	1	1.52
10	漆树科 Anacardiaceae	1	2.08	1	1.52
11	槭树科 Aceraceae	1	2.08	1	1.52
12	葡萄科 Vitaceae	1	2.08	1	1.52
13	锦葵科 Malvaceae	2	4.17	2	3.03
14	柳叶菜科 Onagraceae	1	2.08	1	1.52
15	旋花科 Convolvulaceae	1	2.08	2	3.03
16	茄科 Solanaceae	4	8.33	6	9.09
17	菊科 Asteraceae	15	31.25	19	28.79
18	禾本科 Gramineae	7	14.58	7	10.61

表2 吉林省外来入侵植物种的详细信息

Table 2 The detail information of species of invasive plants in Jilin Province

序号 No.	种名 Species name	科名 Family name	属名 Genus name	生长型 Growth form	原产地 Source area	入侵途径 Invasive route
1	大麻 <i>Cannabis sativa</i> L.	桑科 Moraceae	大麻属 <i>Cannabis</i> L.	草本	亚洲	有意引进
2	莽麦 <i>Fagopyrum esculentum</i> Moench.	蓼科 Polygonaceae	莽麦 <i>Fagopyrum</i> Gaertn	草本	亚洲	有意引进
3	麦毒草 <i>Agrostemma githago</i> L.	石竹科 Caryophyllaceae	麦毒草属 <i>Agrostemma</i> L.	草本	欧洲	无意引入
4	肥皂草 <i>Saponaria officinalis</i> L.	石竹科 Caryophyllaceae	肥皂草属 <i>Saponaria</i> L.	草本	欧洲	有意引进
5	麦蓝菜 <i>Vaccaria segetalis</i> (Neck.) Garcke	石竹科 Caryophyllaceae	麦蓝菜属 <i>Vaccaria</i> Madic.	草本	欧洲	无意引入
6	杂配藜 <i>Chenopodium hybridum</i> L.	藜科 Chenopodiaceae	藜属 <i>Chenopodium</i> L.	草本	欧洲	无意引入
7	繁穗苋 <i>Amaranthus paniculatus</i> L.	苋科 Amaranthaceae	苋属 <i>Amaranthus</i> L.	草本	美洲	有意引进
8	反枝苋 <i>Amaranthus retroflexus</i> L.	苋科 Amaranthaceae	苋属 <i>Amaranthus</i> L.	草本	美洲	有意引进
9	白苋 <i>Amaranthus albus</i> L.	苋科 Amaranthaceae	苋属 <i>Amaranthus</i> L.	草本	北美洲	无意引入
10	苋 <i>Amaranthus tricolor</i> L.	苋科 Amaranthaceae	苋属 <i>Amaranthus</i> L.	草本	亚洲	有意引进
11	绿苋 <i>Amaranthus viridis</i> L.	苋科 Amaranthaceae	苋属 <i>Amaranthus</i> L.	草本	南美洲	无意引入
12	凹头苋 <i>Amaranthus lividus</i> L.	苋科 Amaranthaceae	苋属 <i>Amaranthus</i> L.	草本	南美洲	不详
13	绿独行菜 <i>Lepidium campestre</i> (L.)	十字花科 Cruciferae	独行菜属 <i>Lepidium</i> L.	草本	欧洲	无意引入
14	密花独行菜 <i>Lepidium densiflorum</i> Schrad.	十字花科 Cruciferae	独行菜属 <i>Lepidium</i> L.	草本	北美洲	无意引入
15	抱茎独行菜 <i>Lepidium perfoliatum</i> L.	十字花科 Cruciferae	独行菜属 <i>Lepidium</i> L.	草本	欧洲	无意引入
16	北美独行菜 <i>Lepidium virginicum</i> L.	十字花科 Cruciferae	独行菜属 <i>Lepidium</i> L.	草本	美洲	无意引入
17	黄木犀草 <i>Reseda lutea</i> L.	木犀草科 Resedaceae	木犀草属 <i>Reseda</i> L.	草本	欧洲	有意引进
18	紫穗槐 <i>Amorpha fruticosa</i> L.	豆科 Leguminosae	紫穗槐属 <i>Amorpha</i> L.	灌木	南美洲	有意引进
19	紫苜蓿 <i>Medicago sativa</i> L.	豆科 Leguminosae	苜蓿属 <i>Medicago</i> L.	草本	亚洲	有意引进
20	草木犀 <i>Melilotus suaveolens</i> Ledeb.	豆科 Leguminosae	草木犀属 <i>Melilotus</i> Adans.	草本	亚洲	有意引进
21	白花草木犀 <i>Melilotus albus</i> Desr.	豆科 Leguminosae	草木犀属 <i>Melilotus</i> Adans.	草本	亚洲	有意引进
22	刺槐 <i>Robinia pseudoacacia</i> L.	豆科 Leguminosae	刺槐属 <i>Robinia</i> L.	乔木	北美洲	有意引进
23	白车轴草 <i>Trifolium repens</i> L.	豆科 Leguminosae	车轴草属 <i>Trifolium</i> L.	草本	欧洲	有意引进
24	红车轴草 <i>Trifolium pratense</i> L.	豆科 Leguminosae	车轴草属 <i>Trifolium</i> L.	草本	欧洲	有意引进
25	杂种车轴草 <i>Trifolium hybridum</i> L.	豆科 Leguminosae	车轴草属 <i>Trifolium</i> L.	草本	欧洲	有意引进
26	蓖麻 <i>Ricinus communis</i> L.	大戟科 Euphorbiaceae	蓖麻属 <i>Ricinus</i> L.	草本	非洲	有意引进
27	火炬树 <i>Rhus typhina</i> L.	漆树科 Anacardiaceae	盐肤木属 <i>Rhus</i> (Tourn.) L.	乔木	北美洲	有意引进
28	桤木 <i>Acer negundo</i> L.	槭树科 Aceraceae	槭属 <i>Acer</i> L.	乔木	北美洲	有意引进
29	五叶地锦 <i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.) Planch.	葡萄科 Vitaceae	爬山虎属 <i>Parthenocissus</i> Planch.	藤本	北美洲	有意引进
30	苘麻 <i>Abutilon theophrasti</i> Medic.	锦葵科 Malvaceae	苘麻属 <i>Abutilon</i> Mill	草本	亚洲	有意引进

接下表

续表 2

序号 No.	种名 Species name	科名 Family name	属名 Genus name	生长型 Growth form	原产地 Source area	入侵途径 Invasive route
31	野西瓜苗 <i>Hibiscus trionum</i> L.	锦葵科 Malvaceae	木槿属 <i>Hibiscus</i> L.	草本	非洲	不详
32	月见草 <i>Oenothera biennis</i> L.	柳叶菜科 Onagraceae	月见草属 <i>Oenothera</i> L.	草本	北美洲	有意引进
33	圆叶牵牛 <i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Voigt	旋花科 Convolvulaceae	牵牛属 <i>Pharbitis</i> Choisy	藤本	美洲	有意引进
34	牵牛 <i>Ipomoea nil</i> (L.) Choisy	旋花科 Convolvulaceae	牵牛属 <i>Pharbitis</i> Choisy	藤本	南美洲	有意引进
35	曼陀罗 <i>Datura stramonium</i> L.	茄科 Solanaceae	曼陀罗属 <i>Datura</i> L.	草本	北美洲	有意引进
36	洋金花 <i>Datura metel</i> L.	茄科 Solanaceae	曼陀罗属 <i>Datura</i> L.	草本	南美洲	有意引进
37	假酸浆 <i>Nicandra physaloides</i> (L.) Gaertn.	茄科 Solanaceae	假酸浆属 <i>Nicandra</i> Adans.	草本	南美洲	有意引进
38	苦瓠酸浆 <i>Physalis angulata</i> L.	茄科 Solanaceae	酸浆属 <i>Physalis</i> L.	草本	南美洲	无意引入
39	毛酸浆 <i>Physalis pubescens</i> L.	茄科 Solanaceae	酸浆属 <i>Physalis</i> L.	草本	北美洲	无意引入
40	刺萼龙葵 <i>Solanum rostratum</i> Dunal	茄科 Solanaceae	茄属 <i>Solanum</i> L.	草本	北美洲	无意引入
41	一年蓬 <i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.	菊科 Asteraceae	飞蓬属 <i>Erigeron</i> L.	草本	北美洲	无意引入
42	小蓬草 <i>Erigeron canadensis</i> (L.) Cronq.	菊科 Asteraceae	飞蓬属 <i>Erigeron</i> L.	草本	北美洲	无意引入
43	加拿大一枝黄花 <i>Solidago canadensis</i> L.	菊科 Asteraceae	一枝黄花属 <i>Solidago</i> L.	草本	北美洲	有意引进
44	三裂豚草 <i>Ambrosia trifida</i> L.	菊科 Asteraceae	豚草属 <i>Ambrosia</i> L.	草本	北美洲	无意引入
45	豚草 <i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	菊科 Asteraceae	豚草属 <i>Ambrosia</i> L.	草本	北美洲	无意引入
46	大狼把草 <i>Bidens frondosa</i> L.	菊科 Asteraceae	鬼针草属 <i>Bidens</i> L.	草本	北美洲	无意引入
47	鳢肠 <i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	菊科 Asteraceae	鳢肠属 <i>Eclipta</i> L.	草本	美洲	无意引入
48	牛膝菊 <i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	菊科 Asteraceae	牛膝菊属 <i>Galinsoga</i> Ruiz.et Pav.	草本	南美洲	无意引入
49	粗毛牛膝菊 <i>Galinsoga quadriradiata</i> Ruiz&Pav.	菊科 Asteraceae	牛膝菊属 <i>Galinsoga</i> Ruiz.et Pav.	草本	北美洲	无意引入
50	菊芋 <i>Helianthus tuberosus</i> L.	菊科 Asteraceae	向日葵属 <i>Helianthus</i> L.	草本	北美洲	有意引进
51	假苍耳 <i>Iva xanthifolia</i> Nutt.	菊科 Asteraceae	假苍耳属 <i>Iva</i> L.	草本	北美洲	无意引入
52	刺苍耳 <i>Xanthium spinosum</i> L.	菊科 Asteraceae	苍耳属 <i>Xanthium</i> L.	草本	美洲	无意引入
53	蓍草 <i>Achillea alpina</i> L.	菊科 Asteraceae	蓍属 <i>Achillea</i> L.	草本	北美洲	无意引入
54	蒿子杆 <i>Chrysanthemum carinatum</i> Schousb.	菊科 Asteraceae	蒿蒿属 <i>Chrysanthemum</i> L.	草本	非洲	有意引进
55	田春菊 <i>Anthemis arvensis</i> L.	菊科 Asteraceae	春黄菊属 <i>Anthemis</i> L.	草本	欧洲	无意引入
56	欧洲千里光 <i>Senecio vulgaris</i> L.	菊科 Asteraceae	千里光属 <i>Senecio</i> L.p.p.	草本	欧洲	无意引入
57	屋根草 <i>Crepis tectorum</i> Linn.	菊科 Asteraceae	还阳参属 <i>Crepis</i> L.	草本	欧洲	无意引入
58	花叶滇苦菜 <i>Sonchus asper</i> (Linn.) Hill	菊科 Asteraceae	苦苣菜属 <i>Sonchus</i> L.	草本	欧洲	无意引入
59	苦苣菜 <i>Sonchus oleraceus</i> L.	菊科 Asteraceae	苦苣菜属 <i>Sonchus</i> L.	草本	欧洲	无意引入
60	虎尾草 <i>Chloris virgata</i> Swartz	禾本科 Gramineae	虎尾草属 <i>Chloris</i> Swartz	草本	非洲	无意引入
61	梯牧草 <i>Phleum pratense</i> L.	禾本科 Gramineae	梯牧草属 <i>Phleum</i> L.	草本	欧洲	有意引进
62	野燕麦 <i>Avena fatua</i> L.	禾本科 Gramineae	燕麦属 <i>Avena</i> L.	草本	欧洲	无意引入
63	草甸羊茅 <i>Festuca pratensis</i> Huds.	禾本科 Gramineae	羊茅属 <i>Festuca</i> L.	草本	欧洲	有意引进
64	毒麦 <i>Lolium temulentum</i> L.	禾本科 Gramineae	毒麦属 <i>Lolium</i> L.	草本	欧洲	无意引入
65	芒颖大麦 <i>Hordeum jubatum</i> L.	禾本科 Gramineae	大麦属 <i>Hordeum</i> L.	草本	北美洲	无意引入
66	苏丹草 <i>Sorghum sudanense</i> (Piper) Stapf	禾本科 Gramineae	高粱属 <i>Sorghum</i> Moench	草本	非洲	有意引进

**2.3 吉林省外来入侵植物的入侵途径** 从图 2 可知,吉林省外来植物的入侵途径分为有意引进和无意引入 2 种,有意引进和无意引入各约占 50%。这与徐海根等<sup>[17]</sup>统计研究的全国外来入侵植物中有意引进和无意引入的植物种数具有高度的相似性。现代交通运输业、全球旅游业及经济全球化的飞速发展外来入侵植物的无意引入提供了便捷通道,也有可能同时加速外来入侵植物种类、入侵速度和传播范围。表 2 中尚有 2 种外来入侵植物的入侵途径不详,是否 2 种途径交叉导致入侵,有待于进一步的调查确认。

**2.4 吉林省外来入侵植物的生长型** 植物的生长型分为木本和草本,其中木本可以再分为乔木、灌木、木质藤本,草本可以分为直立和草质藤本。从表 2 和图 3 可知,吉林省外来入侵木本植物 7 种,其中乔木 3 种、灌木 3 种、木质藤本 1 种,草本植物 59 种,其中直立草本 57 种,草质藤本 2 种。其中入侵最多的是草本植物,占总外来入侵植物总数的 89.4%。对

外来入侵植物生长型的分类,为外来入侵植物的防治和检疫指明了努力方向和工作重点,即外来草本植物的检疫是重中之重,需要多重检查和综合评价。

### 3 吉林省外来入侵植物的防治对策

**3.1 加强入侵植物的科普宣传** 人为因素是导致外来入侵植物传入、传播和扩散的重要途径之一,必须加强对入侵植物危害,特别是对生物多样性和生态系统破坏等的宣传教育,提高国民的综合素质,特别是保护生态环境和提高防疫植物入侵的意识方面显得尤其重要。

**3.2 加强入侵植物的深入研究** 国家、省政府高度重视,组织相关研究人员对已经进入吉林省的外来入侵植物进行了一些调查,包括外来植物入侵地点、危害情况等。但关于外来植物入侵后,繁育方式和传播途径、对生物多样性的危害还很少报道,必须加强入侵植物生物学特性、生态学特性,特别是入侵机理,以及根除外来入侵物种的方法等研究。

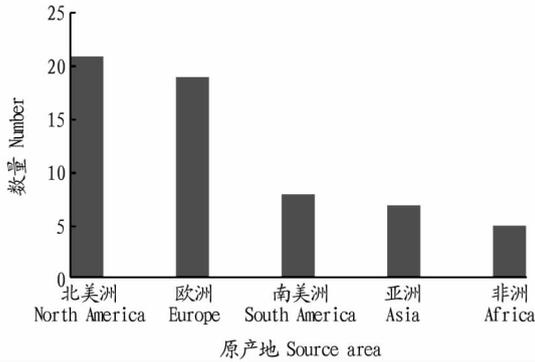


图1 不同原产地外来入侵植物种类的数量

Fig.1 The species number of invasive plants from different source areas

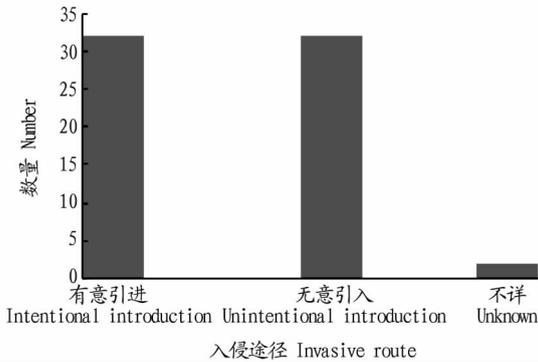


图2 外来入侵植物的入侵途径

Fig.2 Invasive routes of invasive plants

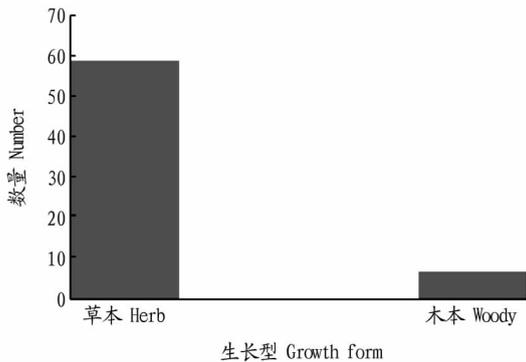


图3 外来入侵植物的生长型

Fig.3 The growth form of invasive plants

**3.3 加强入侵植物的检查检疫** 吉林省的外来入侵植物,除部分种是人为引进栽培外,多数外来入侵植物均是通过各种交通工具运输货物和全球性旅游的游客无意间带入的。因此,对海关和陆路通商口岸的外来植物检查检疫显得尤为重要。我国1992年正式执行修订版的《中华人民共和国进出境动植物检疫法》,取得了显著成效,但基于习近平总书记的“五位一体”战略布局,其中生态安全已达到了亟需建设的历史新高度,因此,要有法可依、有法必依,严格遵守执行法律条例,把好防止外来入侵植物进入我国境内的第一关。

**3.4 加强入侵植物的阶段性控制** 外来入侵种的入侵过程通常分为引入和逃逸期、种群建立期、停滞期和扩散期4个阶段<sup>[16]</sup>。应该在外来入侵植物的不同入侵阶段采取相应的

防治措施,例如控制引进外来物种,对需要引进的物种进行多重检疫和风险评估;在外来物种建立种群期时采取人工拔除、集中火烧、化学农药等方法予以清除或者将其数量控制到最小量;对于已经在局部扩散的物种应该遏制其进一步扩散。

## 4 结论与建议

### 4.1 结论

(1)通过研究,初步确定了吉林省外来入侵植物有18科48属66种。

(2)吉林省外来入侵植物种数量最多的5个科依次为菊科、豆科、禾本科、茄科和苋科。

(3)吉林省外来植物入侵途径分为有意引进和无意引入2种。外来植物主要来自北美洲和欧洲,这2个洲的外来入侵植物占总入侵植物种类近70%。

(4)吉林省外来入侵植物的生长型分为木本和草本,其中木本分为乔木、灌木和木质藤本,草本植物分为直立和草质藤本。其中入侵吉林省的外来植物种类最多的是草本植物,为59种,占吉林省总外来入侵植物总数的89.4%。

**4.2 建议** 为使高校、科研院所、企业创新团体、检疫部门对吉林省的外来入侵植物有一个更加客观、准确的认知,同时为外来入侵植物的研究提供方便的条件,建立吉林省外来入侵植物的入侵风险预警网络数据库是必要的,其中包括吉林省外来入侵植物名录、地理分布、生物学特性、生态学特性、入侵途径、入侵危害现状、各器官的彩色图片及入侵植物的科普视频、音像宣传等。

### 参考文献

- [1] 李振宇,解焱.中国外来入侵种[M].北京:中国林业出版社,2002.
- [2] 谢焱.生物入侵与中国生态安全[M].石家庄:河北科学技术出版社,2008.
- [3] 徐海根,强胜.中国外来入侵物种编目[M].北京:中国环境科学出版社,2004.
- [4] 徐海根,强胜.中国外来入侵生物[M].北京:科学出版社,2011.
- [5] 马金双.《中国外来入侵植物志》介绍[C]//中国植物学会.生态文明建设中的植物学:现在与未来——中国植物学会第十五届会员代表大会暨八十周年学术年会论文集——第1分会场:系统与进化植物学.北京:中国植物学会,2013:2.
- [6] LUDSIN S A, WOLFE A D. Biological invasion theory: Darwin's contributions from the origin of species [J]. BioScience, 2001, 51(9): 780-789.
- [7] 徐汝梅,叶万辉.生物入侵:理论与实践[M].北京:科学出版社,2003.
- [8] 鞠瑞亭.生物入侵与城市生态安全[J].世界科学,2014(10):42-44.
- [9] 李尉民.有害生物风险分析[M].北京:中国农业出版社,2003.
- [10] 高燕,曹伟.中国东北外来入侵植物的现状与防治对策[J].中国科学院研究生院学报,2010,27(2):191-198.
- [11] 郭婷婷.东北三省外来入侵植物特征分析及风险评价[D].沈阳:沈阳大学,2014.
- [12] 石洪山,曹伟,高燕,等.东北草地外来入侵植物现状与防治策略[J].草业科学,2016,33(12):2485-2493.
- [13] 刘慎谔.东北草本植物志:第7卷[M].北京:科学出版社,1981.
- [14] 李书心,刘淑珍,曹伟.东北草本植物志:第8卷[M].北京:科学出版社,2005.
- [15] 闫小玲,寿海洋,马金双.中国外来入侵植物研究现状及存在的问题[J].植物分类与资源学报,2012,34(3):287-313.
- [16] 齐淑艳,徐文锋.辽宁外来入侵植物种类组成与分布特征的研究[J].辽宁林业科技,2006(3):11-15.
- [17] 徐海根,强胜,韩正敏,等.中国外来入侵物种的分布与传入路径分析[J].生物多样性,2004,12(6):626-638.